

PAT-NO: JP409007955A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 09007955 A
TITLE: ELECTRIC RESISTANCE TYPE VITREOUS
CARBON HEATER FOR HEAT TREATING
SEMICONDUCTOR

PUBN-DATE: January 10, 1997

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
SOTODANI, EIICHI	
ICHIJIMA, MASAHIKO	
OHASHI, TADASHI	
SHIMADA, MASAYUKI	
MITANI, SHINICHI	
HONDA, YASUAKI	

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
TOSHIBA CERAMICS CO LTD	N/A
TOSHIBA MACH CO LTD	N/A

APPL-NO: JP07171590
APPL-DATE: June 15, 1995

INT-CL (IPC): H01L021/205 , H05B003/14

ABSTRACT:

PURPOSE: To prevent the abnormal heating of spark heat and to reduce the consumption in an atmosphere containing the air by forming a heater of a stripe-like heater formed of vitreous carbon having a specific range of thermal expansion coefficients.

CONSTITUTION: A hollow cylinder 11 extending upward is mounted at the lower surface of a base 10, and a heater support 12 is mounted at the upper end. A heater 16 is mounted at the support 12 via an insulating rod 13, a reflecting plate 14 and an insulating rod 15. In this case, the heater 16 is vitreous hard carbon at an external appearance, and formed of vitreous carbon having a thermal expansion coefficient of 2.5 to $3.5 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ (20 to 450°C). It is formed, for example, by solid carbonization of thermosetting resin, bulk density is 1.50 to 1.56g/cm^3 , bending strength is 100MPa or more, specific resistance is 4000 to $4400\mu\Omega\text{cm}$, rate of hole area is 0.1% or less, Shore hardness is 100 or more, and thermal conductivity is 5 to 10w/m.K . Thus, no spark heat can be generated at a heater fixing part.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-7955

(43) 公開日 平成9年(1997)1月10日

(51) Int. Cl.	識別記号	庁内整理番号	F i	技術表示箇所
H 0 1 L 21/205			H 0 1 L 21/205	
H 0 5 B 3/14		0380-3K	H 0 5 B 3/14	F

審査請求 未請求 請求項の数 3 F B (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平7-171590

(22) 出願日 平成7年(1995)6月15日

(71) 出願人 000221122

東芝セラミックス株式会社
東京都新宿区西新宿1丁目26番2号

(71) 出願人 000003458

東芝機械株式会社
東京都中央区銀座4丁目2番11号

(72) 発明者 外谷 栄一

山形県西置賜郡小国町大字小国町378番地
東芝セラミックス株式会社小国製造所内

(72) 発明者 市島 雅彦

山形県西置賜郡小国町大字小国町378番地
東芝セラミックス株式会社小国製造所内

(74) 代理人 弁理士 田辺 徹

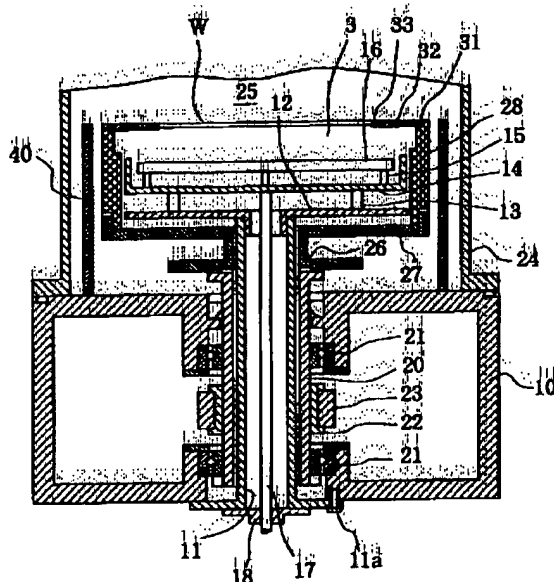
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半導体熱処理用の電気抵抗式ガラス状カーボン製ヒータ

(57) 【要約】

【目的】 空気を含む雰囲気下でも消耗が少なく、固定部分がスパーク熱が発生しない半導体熱処理用電気抵抗式ガラス状カーボン製ヒータを提供する。

【構成】 反応室内でウエハを支持部材で支持し、上記支持部材に支持されたウエハの真下にヒータを設け、ウエハの表面に気相成長させる気相成長装置に使用する半導体熱処理用の電気抵抗式ガラス状カーボン製ヒータにおいて、ヒータが熱膨張係数 $2.5 \sim 3.5 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ のガラス状カーボンで形成された帯状のヒータであることを特徴とする半導体熱処理用電気抵抗式ガラス状カーボン製ヒータ。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 反応室内の内部でウエハを支持部材で支持し、上記支持部材に支持されたウエハの下方にヒータを設け、ウエハの表面に気相成長させる気相成長装置に使用する半導体熱処理用の電気抵抗式ガラス状カーボン製ヒータにおいて、ヒータが熱膨張係数 $2.5 \sim 3.5 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ ($20^{\circ}\text{C} \sim 450^{\circ}\text{C}$) のガラス状カーボンで形成された帯状のヒータであることを特徴とする半導体熱処理用電気抵抗式ガラス状カーボン製ヒータ。

【請求項2】 使用時にヒータから放出される H_2 および CO を含むガスの総量が、 500°C の加熱時に $0.1 \text{ ml}/100 \text{ g}$ 以下、 750°C の加熱時に $0.4 \text{ ml}/100 \text{ g}$ 以下、 900°C の加熱時に $1.0 \text{ ml}/100 \text{ g}$ 以下であることを特徴とする請求項1に記載の半導体熱処理用電気抵抗式ガラス状カーボン製ヒータ。

【請求項3】 ヒータがうず巻形の帯状のヒータであることを特徴とする請求項1～2のいずれか1項に記載の半導体熱処理用電気抵抗式ガラス状カーボン製ヒータ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、半導体熱処理用電気抵抗式ガラス状カーボン製ヒータに関する。

【0002】

【従来の技術】CVD、MOCVDなどを含む気相成長装置で使用するヒータは、一般に炭素等で形成されている。炭素質のヒータは、適当な電気抵抗を有し高温でも強度が低下しない特徴を有している。また、 SiC 焼結体は高抵抗であり、大きなジュール熱が得られる特徴を有している。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、炭素質のヒータは HCl 、 H_2 、 N_2 などの各種雰囲気下での使用に適するが、空気等の酸化雰囲気下では酸化消耗が激しいため、長時間の使用は難しかった。

【0004】炭素による汚染が問題となる半導体分野では、炭素質発熱体の表面に SiC 膜をコーティングしたヒータが使用されていた。

【0005】しかし、帯状の SiC 膜付きのヒータは両端をカーボンネジで固定されており、 SiC 膜は抵抗値が高いため、その部分でスパーク熱等の異常発熱を起こす欠点があった。

【0006】前述した従来技術の問題点に鑑み、本発明は空気を含む雰囲気下でも消耗が少なく、固定部分でスパーク熱が発生しない半導体熱処理用電気抵抗式ガラス状カーボン製ヒータを提供することを目的としている。

【0007】

【課題を解決するための手段】この発明は、反応室内の内部でウエハを支持部材で支持し、上記支持部材に支持されたウエハの下方にヒータを設け、ウエハの表面に気相成長させる気相成長装置に使用する半導体熱処理用の電

2

気抵抗式ガラス状カーボン製ヒータにおいて、ヒータが熱膨張係数 $2.5 \sim 3.5 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ ($20^{\circ}\text{C} \sim 450^{\circ}\text{C}$) のガラス状カーボンで形成された帯状のヒータであることを特徴とする半導体熱処理用電気抵抗式ガラス状カーボン製ヒータを要旨としている。

【0008】

【実施例】本発明によるヒータ16は、図1を参照して後述する気相成長装置に使用するものであり、図2に示すように、全体がうず巻形になっていて、幅 $6 \sim 12 \text{ mm}$ で、厚みが $1 \sim 6 \text{ mm}$ である帯の形状になっている。図2に示すA点とB点が固定点になっていて、そこに固定用の穴が形成されていて、そこにカーボンネジを通してヒータ16を反射板14に直接又は絶縁体15を介して固定する。

【0009】本発明に使用するヒータ16は、次に説明するようなガラス状カーボンで形成する。

【0010】ガラス状カーボンは、熱膨張係数 $2.5 \sim 3.5 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ ($20^{\circ}\text{C} \sim 450^{\circ}\text{C}$) のガラス状カーボンで、外観がガラス状の硬質炭素であり、例えば熱硬化性樹脂の固相炭素化によって生成することができる。好ましいガラス状カーボンはかさ密度が $1.50 \sim 1.56 \text{ g}/\text{cm}^3$ であり、曲げ強度が 100 MPa 以上であり、固有抵抗が $4000 \sim 4400 \mu\Omega \cdot \text{cm}$ であり、開気孔率が 0.1% 以下であり、ショア硬度が 100 以上であり、熱伝導率が $5 \sim 10 \text{ W}/\text{m} \cdot \text{K}$ である。

【0011】ガラス状カーボン製のヒータの製造方法の一例を述べる。まず、原料となる樹脂（例えばフッ素樹脂やフェノール系樹脂等）を所定の形状に成形し、しかる後に非酸化性雰囲気において 950°C で焼成することによって樹脂をガラス状カーボンにすることができる。

【0012】また、本発明の好適なヒータにおいては、使用時にヒータから放出される H_2 および CO を含むガスの総量が、 500°C の加熱時に $0.1 \text{ ml}/100 \text{ g}$ 以下、 750°C の加熱時に $0.4 \text{ ml}/100 \text{ g}$ 以下、 900°C の加熱時に $1.0 \text{ ml}/100 \text{ g}$ 以下であるが、それ以上であるとウエハのOSFの発生をおこし易くなる。

【0013】以下に本発明の図示例についてさらに詳しく説明する。

【0014】図1において、ベース10の下面には上方に向かって伸びる中空円筒体11が取付けられ、その上端にヒータ支え12が取付けられている。ヒータ支え12には絶縁棒13、反射板14及び絶縁棒15を介してヒータ16が取付けられている。中空円筒体11の下端はフタ18によって閉じられ、中空円筒体11の内部にはフタ18を貫通してヒータ16に接続された給電用配線17が設けられている。

【0015】中空円筒体11の周囲を囲むように中空回転軸20が設けられ、中空回転軸20はベアリング2

0、21により中空円筒体11と無関係に回転自在にベース10に取付けられている。中空回転軸20にはプーリ22が取付けられ、ベルト23により図示しないモータにより回転を与えられるようになっている。

【0016】中空回転軸20の上端は、一部のみを示すベルジャ24によってベース10の上面上方に形成される反応室25内に伸び、その上端にはキー26を介して炭素製の支持円盤27が固着されている。支持円盤27には石英ガラス、炭素又はセラミックス製の支持リング28が支持円盤27と一体的に回転可能に取付けられて

いる。
【0017】支持リング28は、ヒータ支え12、反射板14及びヒータ16の外周を曲んで、ヒータ16より上方へ伸びている。

【0018】支持リング28の上端には段部31が形成され、段部31にリング状のウエハ保持板32が依着され、ウエハ保持板32の上面内周寄りに形成された段部33内にウエハWを保持するようになっている。ウエハ保持板32に支持されたウエハWは、ヒータ16と好ましくは3mm以上の所定の間隔を有するように置かれ

る。
【0019】支持リング28の外周には所定の隙間をもって円筒状の保温筒40が同心状に配置されている。

【0020】次いで本装置の作用について説明する。ヒータ16に給電し、加熱を行うと共に、中空回転軸20を回転させ、ウエハ保持板32及びウエハWを回転させる。ウエハWとウエハ保持板32はヒータ16によって加熱される。

【0021】ウエハ保持板32は、ウエハWを支持すると共に、ヒータ16によって加熱され、ウエハWの外周を加熱して該外周の温度低下を抑え、ウエハWの中心から外周までの全域にわたり、均一な温度分布とする役目を有している。

【0022】ウエハWを所定の気相成長温度に加熱したところで、反応ガスを図1において上方からウエハWに向けて流下させることにより気相成長を施すが、このときウエハWの表面だけでなく、ウエハ保持板32の表面にも気相成長膜が形成される。

【0023】

【発明の効果】ヒータをカーボンネジで固定しても、その部分で使用時にスパークが発生しない。ガラス状カーボンは熱膨張係数が低いので、高温下でも帯状ヒータの寸法変化が小さく、不都合なゆがみが実質的に生じない。とくにヒータをうず巻形に形成したときは、従来の帯状ヒータでは回避できなかった高温加熱時の不都合なゆがみを完全に回避できる。

【0024】ヒータはガラス状カーボンで形成しているため、炭素基材にガラス状カーボンを被覆した物に比べHNO₃・HF水溶液で洗浄が可能となった。かつ、優れた耐熱性と耐蝕性を有する。

【図面の簡単な説明】

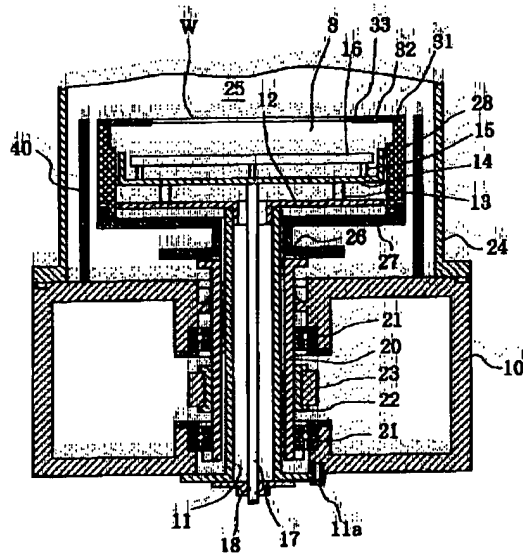
【図1】本発明の実施例を示す図。

【図2】図1の装置に使用するヒータの一例を示す図。

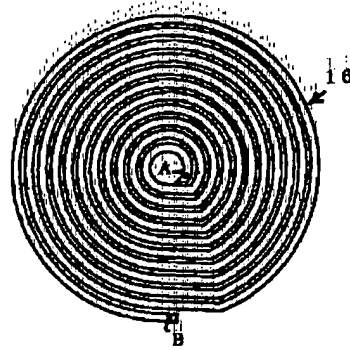
【符号の説明】

10	ベース
11	中空円筒体
12	ヒータ支え
13	絶縁棒
14	反射板
15	絶縁棒
16	ヒータ
17	給電用配線
18	フタ
20	中空回転軸
22	プーリ
23	ベルト
24	ベルジャ
25	反応室
26	キー
27	支持円盤
28	支持リング
31	段部
32	ウエハ保持板
33	段部
40	保温筒
W	ウエハ

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 大橋 忠
 神奈川県秦野市曾屋30番地 東芝セラミッ
 クス株式会社開発研究所内
 (72)発明者 島田 真幸
 静岡県沼津市大岡2068-3 東芝機械株式
 会社沼津事業所内

(72)発明者 三谷 慎一
 静岡県沼津市大岡2068-3 東芝機械株式
 会社沼津事業所内
 (72)発明者 本多 恭章
 静岡県沼津市大岡2068-3 東芝機械株式
 会社沼津事業所内